คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล

บทที่ 5

ขนาดมาตราริคเตอร์

5.1 ขนาดมาตราริคเตอร์

(Richter Magnitude Scale)

ขนาดมาตราริคเตอร์เป็นค่าแสดงขนาดของแผ่นดินไหวที่เกิดขึ้นแต่ละครั้ง หาได้จากการคำนวณทางคณิตศาสตร์จากผลการตรวจของเครื่องตรวจแผ่นดินไหว คำว่า “ริคเตอร์” ตั้งขึ้นเพื่อเป็นเกียรติแก่ Charles F. Richter นักวิทยาศาสตร์ชาวอเมริกันผู้เสนอวิธีการหาค่าขนาดแผ่นดินไหวเป็นคนแรกเมื่อ ค.ศ. 1935

ขนาดมาตราริคเตอร์ไม่มีจุดจำกัด อาจเล็กถึงค่าติดลบหรือใหญ่ถึงสิบหรือมากกว่านี้ก็ได้ ขึ้นอยู่กับแผ่นดินไหวแต่ละครั้งว่ามีพลังมากน้อยเพียงใด เหตุที่แผ่นดินไหวมีค่าติดลบเนื่องจากสูตรการหาค่าขนาดริคเตอร์ที่เสนอโดยริคเตอร์ ซึ่งเป็นมาตราท้องถิ่น (Local Magnitude: ML) ระบุว่า ML = log A - log A0 เมื่อ A เป็นแอมพลิจูด (Amplitude) ที่ตรวจวัดได้จากเครื่องตรวจแผ่นดินไหวแบบวูด-แอนเดอร์สัน (Wood-Anderson Seismometer) A0 เป็นฟังชั่นค์ของระยะทาง เมื่อ log A0 มีค่ามากกว่า log A ทำให้ผลลัพธ์มีค่าติดลบ อย่างไรก็ตาม ปัจจุบันได้มีการ

พัฒนาเทคนิคการหาค่าขนาดแผ่นดินไหวที่นิยมใช้ทั่วไป เรียกว่า ขนาดมาตราโมเมนต์ (Moment Magnitude Scale: Mw) ซึ่งเสนอโดยนักวิทยาศาสตร์ชาวญี่ปุ่นนามว่า Hiroo Kanamori

ตารางที่ 1 ความถี่ของแผ่นดินไหวขนาดต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นทั่วโลก

แผ่นดินไหว	**ขนาด**	**ผลกระทบ**	**ครั้ง**
จิ๋ว (Micro)	<2	ไม่รู้สึกสั่นสะเทือน	8,000/วัน
เล็กมาก (Very Minor)	2.0-2.9	ส่วนใหญ่ไม่รู้สึกสั่นสะเทือน	1,000/วัน
เล็ก (Minor)	3.0-3.9	รู้สึกสั่นสะเทือนแต่ไม่ก่อให้เกิดความเสียหาย	49,000/ปี
เบา (Light)	4.0-4.9	อาจก่อให้เกิดความเสียหายบ้างเล็กน้อยบริเวณศูนย์กลางแผ่นดินไหว	6,200/ปี
ปานกลาง (Moderate)	5.0-5.9	อาจก่อให้เกิดความเสียหายอย่างรุนแรงบริเวณศูนย์กลางแผ่นดินไหว	800/ปี
รุนแรง (Strong)	6.0-6.9	อาจก่อให้เกิดความเสียหายอย่างรุนแรงในรัศมี 100 ไมล์ (160 กิโลเมตร)	120/ปี
ใหญ่ (Major)	7.0-7.9	ก่อให้เกิดความเสียหายอย่างรุนแรงเป็นบริเวณกว้าง	18/ปี
ยักษ์ (Great)	$^{3}8$	ก่อให้เกิดความเสียหายอย่างรุนแรงในรัศมีหลายร้อยไมล์	1/ปี

5.2 ขนาดกับความรุนแรงของแผ่นดินไหว

(Earthquake Magnitude and Intensity)

การรายงานขนาดแผ่นดินไหว ต่างจากการรายงานความรุนแรงของแผ่นดินไหว ความรุนแรง (Intensity) เป็นการประเมินผลกระทบจากแผ่นดินไหวที่เกิดขึ้นกับเราหรือสิ่งต่าง ๆ รอบ ๆ ตัวเรา ในประเทศไทยใช้ระดับความรุนแรงมาตราเมอร์คัลลี (Mercalli Intensity Scale) ที่มีด้วยกัน 12 ระดับ (เขียนด้วยเลขโรมัน I-XII)

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบระดับความรุนแรงมาตราเมอร์คัลลีกับอัตราเร่งของพื้นดิน

ความรุนแรง	**อัตราเร่ง**	**ผลกระทบ**	**ครั้ง/ปี**

I	< 1 แกล*	ไม่รู้สึกสั่นสะเทือน	700,000
II	1-2 แกล	อาจรู้สึกสั่นสะเทือนบ้าง	300,000
III	2-3 แกล	แรงสั่นสะเทือนคล้ายรถบรรทุกวิ่งผ่าน	< 300,000
IV	3-6 แกล	แรงสั่นสะเทือนคล้ายนั่งอยู่ในรถบรรทุก	50,000
V	6-15 แกล	รู้สึกสั่นสะเทือนทั่วไป สิ่งห้อยแขวนขยับ	6,000
VI	15-30 แกล	สิ่งของตก ต้นไม้สั่นไหว	800
VII	30-60 แกล	อาคารเสียหาย น้ำกระฉอก	120
VIII	60-160 แกล	ผู้คนตื่นตระหนก อาคารเสียหายรุนแรง	20
IX	160-300 แกล	อาคารจำนวนมากเสียหายรุนแรง	< 1
X	300-600 แกล	อาคารจำนวนมากถูกทำลาย แผ่นดินถล่ม	< 1
XI	600-1500 แกล	อาคารทั่วไปถูกทำลาย ทางรถไฟบิดเบี้ยว	< 1
XII	1500 แกล	แผ่นดินถล่มหลายแห่ง ภูมิทัศน์บิดเบี้ยว	< 1

แกล (gal) = ซม./วินาที^{2}

ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดกับความรุนแรงหรือขนาดกับอัตราเร่งของพื้นดิน สามารถหาได้จากสมการดังนี้

$$m = 1.3 + 0.6\, I_o$$

$$m = 2.2 + 1.8 \log a_o$$

เมื่อ m = ขนาดแผ่นดินไหวมาตราริคเตอร์

Io = ความรุนแรงของแผ่นดินไหวมาตราเมอร์คัลลี

ao = อัตราเร่งของพื้นดิน หน่วย ซม./วินาที^{2}

หรือเทียบจากตารางต่อไปนี้

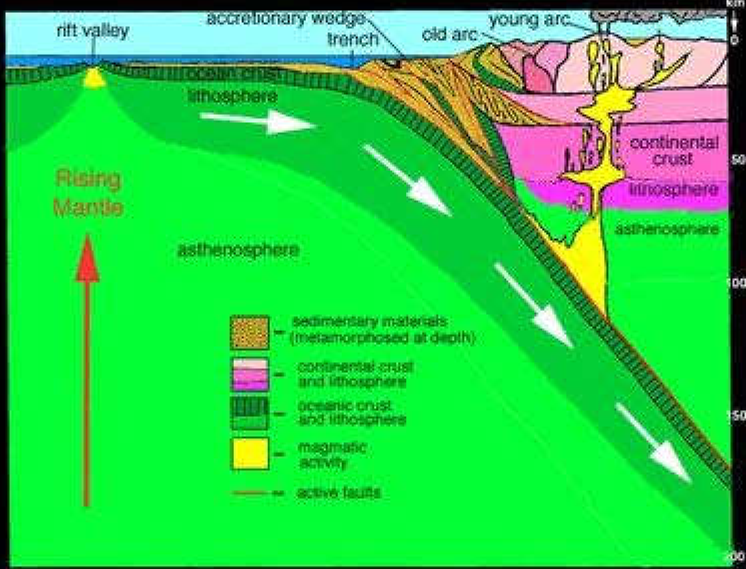
ตารางที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างขนาด ความรุนแรงของแผ่นดินไหวและอัตราเร่งของพื้นดินจากสมการข้างบน

ขนาด (ริคเตอร์)	ความรุนแรง	อัตราเร่ง (แกล)
1	NIL	0.2
2	I	0.8
3	II-III	2.8
4	IV-V	10.0
5	VI	39.8
6	VII-VIII	128.8
7	IX-X	501.2
8	XI	1584.9

ถ้าความโน้มถ่วงของโลกมีค่าเท่ากับ 980 แกล (ซม./วินาที^{2}) หรือประมาณ 1000 ซม./วินาที^{2} เราจะเห็นได้ว่าแผ่นดินไหวที่มีขนาด 8 ริคเตอร์ขึ้นไป สามารถทำให้สิ่งของปลิวกระจัดกระจายไปได้ เนื่องจากแผ่นดินไหวขนาดดังกล่าวทำให้พื้นดินมีอัตราเร่งมากกว่าแรงโน้มถ่วงของโลก

ดูหน้าที่แล้ว < >ดูหน้าถัดไป

แผ่นใสการเรียนการสอน



ศัพท์แผ่นดินไหว และธรณีวิทยา

แบ่งตามหมวดตัวอักษร ตั้งแต่ อักษร A จนถึง Z มีภาพประกอบ และภาพเคลื่อนไหว สีสรรชัดเจน ของอดิศร ฟุ้งขจร จำนวน 185 หน้า คลิกค่ะ

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์	
ฟิสิกส์ 1(ภาคกลศาสตร์)	ฟิสิกส์ 1 (ความร้อน)

ฟิสิกส์ 2	กลศาสตร์เวกเตอร์
โลหะวิทยาฟิสิกส์	เอกสารคำสอนฟิสิกส์ 1
ฟิสิกส์ 2 (บรรยาย)	แก้ปัญหาฟิสิกส์ด้วยภาษา c
ฟิสิกส์พิศวง	สอนฟิสิกส์ผ่านทางอินเตอร์เน็ต
ทดสอบออนไลน์	วีดีโอการเรียนการสอน
หน้าแรกในอดีต	แผ่นใสการเรียนการสอน
เอกสารการสอน PDF	สุดยอดสิ่งประดิษฐ์
การทดลองเสมือน	
บทความพิเศษ	ตารางธาตุ(ไทย1) 2 (Eng)
พจนานุกรมฟิสิกส์	ลับสมองกับปัญหาฟิสิกส์
ธรรมชาติมหัศจรรย์	สูตรพื้นฐานฟิสิกส์
การทดลองมหัศจรรย์	ดาราศาสตร์ราชมงคล
แบบฝึกหัดกลาง	
แบบฝึกหัดโลหะวิทยา	แบบทดสอบ
ความรู้รอบตัวทั่วไป	อะไรเอ่ย ?
ทดสอบ(เกมเศรษฐี)	คดีปริศนา
ข้อสอบเอนทรานซ์	เฉลยกลศาสตร์เวกเตอร์
คำศัพท์ประจำสัปดาห์	
ความรู้รอบตัว	
การประดิษฐ์แของโลก	ผู้ได้รับโนเบลสาขาฟิสิกส์
นักวิทยาศาสตร์เทศ	นักวิทยาศาสตร์ไทย
ดาราศาสตร์พิศวง	การทำงานของอุปกรณ์ทางฟิสิกส์
การทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ	
การเรียนการสอนฟิสิกส์ 1 ผ่านทางอินเตอร์เน็ต	
1. การวัด	2. เวกเตอร์
3. การเคลื่อนที่แบบหนึ่งมิติ	4. การเคลื่อนที่บนระนาบ
5. กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน	6. การประยุกต์กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน
7. งานและพลังงาน	8. การดลและโมเมนตัม
9. การหมุน	10. สมดุลของวัตถุแข็งเกร็ง
11. การเคลื่อนที่แบบคาบ	12. ความยืดหยุ่น
13. กลศาสตร์ของไหล	14. ปริมาณความร้อน และ กลไกการถ่ายโอนความร้อน
15. กฎข้อที่หนึ่งและสองของเทอร์โมไดนามิก	16. คุณสมบัติเชิงโมเลกุลของสสาร
17. คลื่น	18.การสั่น และคลื่นเสียง
การเรียนการสอนฟิสิกส์ 2 ผ่านทางอินเตอร์เน็ต	
1. ไฟฟ้าสถิต	2. สนามไฟฟ้า
3. ความกว้างของสายฟ้า	4. ตัวเก็บประจุและการต่อตัวต้านทาน
5. ศักย์ไฟฟ้า	6. กระแสไฟฟ้า
7. สนามแม่เหล็ก	8.การเหนี่ยวนำ
9. ไฟฟ้ากระแสสลับ	10. ทรานซิสเตอร์
11. สนามแม่เหล็กไฟฟ้าและเสาอากาศ	12. แสงและการมองเห็น
13. ทฤษฎีสัมพัทธภาพ	14. กลศาสตร์ควอนตัม
15. โครงสร้างของอะตอม	16. นิวเคลียร์
การเรียนการสอนฟิสิกส์ทั่วไป ผ่านทางอินเตอร์เน็ต	
1. จลศาสตร์ (kinematic)	2. จลพลศาสตร์ (kinetics)

3. งานและโมเมนตัม	4. ซิมเปิลฮาร์โมนิก คลื่น และเสียง
5. ของไหลกับความร้อน	6.ไฟฟ้าสถิตกับกระแสไฟฟ้า
7. แม่เหล็กไฟฟ้า	8. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ากับแสง
9. ทฤษฎีสัมพัทธภาพ อะตอม และนิวเคลียร์	



